

列車風評価システム

No.214

発明の名称：列車風評価システム及び列車風評価プログラム
 特許番号：特許第5078939号
 出願日：2009年3月31日
 総発明者：遠藤広晴，小美濃幸司，種本勝二

目的と効果

列車が通過する際に、列車が引き起こす風を列車風といいます。ホーム上の列車風については、旅客の安全面から適切に管理される必要があります。そのため、国鉄時代にホーム上の列車風風速の目安値として9m/sが設けられ、この目安値を超えないようにホーム上の管理が行われてきました。

ただし、この目安値は、10分以上の平均風速に対して提案された風力階級を根拠としており、列車風のような数十秒程度の短い風(図1(a))を想定したものではありません。ホーム上の旅客の安全性の観点からは、列車風によって旅客が転倒したり、線路側に体が引き込まれたりするような危険性がないかが重要となります。

そこで、列車風が旅客の姿勢状態にどの程度影響するかを定量的に予測し、安全性を評価する列車風評価システムを考案しました。

技術の概要

本システムの概要を図1に示します。本システムでは、まず、評価対象となる列車風風速を計測し(図1(a))、次に、計測した列車風風速に「列車風評価用フィルター」を適用して、旅客が受ける力の大きさを推定し(図1(b))、最後に、そのピーク値が「安全基準30N」以内であれば、安全上問題がないと判断します(図1(c))。「列車風評価用フィルター」は、人の身体動揺の特性を反映したもので、共振点が1~2Hzの間にあり、これを過ぎると大きく減衰するゲイン特性をもちます。また、「安全基準30N」は、これによりただちに姿勢が保てないという限界値ではなく、姿勢が不安定になる前兆を示す値(具体的には、踵が浮き始める力の推定値)であり、安全基準として余裕を含んだ値です。これら「列車風評価用フィルター」および「安全基準30N」は、風洞での被験者実験データを基に決定しました。

たとえば、本システムを適用することで、瞬間最大風速が従来の目安値9m/sを超える風速でも、図1(a)のように大きな風速が持続する時間が短ければ、人が受ける力は30N以下と推定され、安全上問題ないことがわかります(図1(c))。

発明余話

ほんの一瞬だけ観測される風速でも、従来はその最大風速値と目安値9m/sを直接比較して評価していました。本発明は、「一瞬のみ観測される風速は体感上は大きく感じない。このノイズのような風速を、安全性評価においてどの程度重視すべきか?」という鉄道事業者からの疑問に答える中で考案されました。本発明により、前述したような一見判断が難しい風速に対しても、旅客の姿勢への影響を考慮した、より実態に即した列車風の安全性評価が可能となります。

(遠藤広晴/人間科学研究部
人間工学研究室)

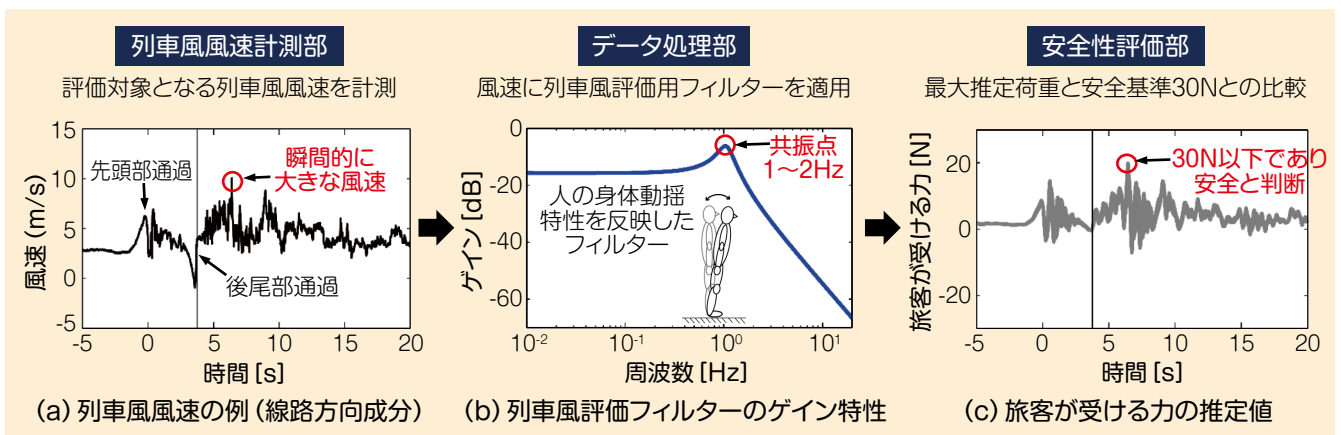


図1 列車風評価システムの概要図